

431/326
431/326

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-14615

(43) 公開日 平成9年(1997)1月17日

(51) Int. Cl.⁶

F 2 3 D 14/14
14/16

識別記号

片内整理番号

F I

F 2 3 D 14/14
14/16

技術表示箇所

G
A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平7-160372

(22) 出願日

平成7年(1995)6月27日

(71) 出願人

000115854

リンナイ株式会社

愛知県名古屋市中川区福住町2番26号

(72) 発明者

内藤 進

愛知県名古屋市中川区福住町2番26号 リ

ンナイ株式会社内

(72) 発明者

石川 善弘

愛知県名古屋市中川区福住町2番26号 リ

ンナイ株式会社内

(72) 発明者

中浦 雅昭

愛知県名古屋市中川区福住町2番26号 リ

ンナイ株式会社内

(74) 代理人

弁理士 佐藤 辰彦 (外1名)

最終頁に続く

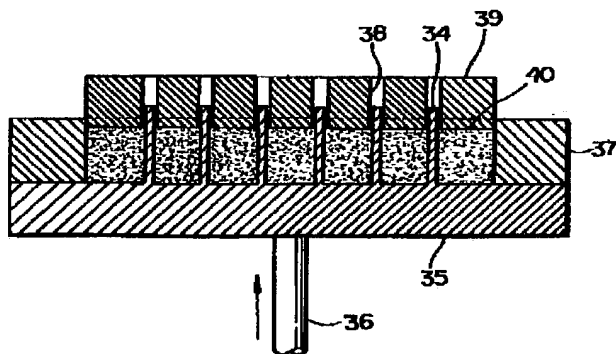
(54) 【発明の名称】 表面燃焼バーナ用燃焼プレートの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 SiCでコーティングされたSi-C-O系炭化珪素繊維が積層された成形体に所定形状の炎口を備える燃焼プレートを容易に製造できる表面燃焼バーナ用燃焼プレートの製造方法を提供する。

【構成】 Si-C-O系炭化珪素繊維33が分散された液体32中に、炎口6を形成する突起部34を備えた雄型35を浸漬する。雄型35で繊維33を抄き取って所定の厚さに積層する。突起部34に対応する孔部38を備えた雌型39を、突起部34が孔部38に嵌合されるようにして、前記積層された繊維33を雄型35と雌型39との間で圧縮し、成形体40を形成する。成形体40から雄型35及び雌型39を取り除くと共に液体32を除去して、突起部34の跡に炎口6を形成する。炎口6が形成された成形体40の繊維表面をSiCでコーティングする。液体32が水であるときは乾燥により、バインダー溶液であるときには焼却により除去する。

FIG. 4



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】表面燃焼バーナのガスバーナ本体の一方の面を覆うように取着される、炭化珪素でコーティングされたSi-C-O系炭化珪素繊維が積層された成形体に該成形体を貫通する複数の炎口を設けてなる燃焼プレートの製造方法であって、

Si-C-O系炭化珪素繊維が分散された液体中に、前記炎口を形成する突起部を備えた雄型を浸漬し、該雄型で前記繊維を抄き取って所定の厚さに積層し、前記突起部に対応する孔部を備えた雌型を該突起部が該孔部に嵌合されるようにして、前記積層された繊維を該雄型と該雌型との間で圧縮することにより、所定の形状の成形体を形成する成形体形成工程と、

前記成形体から前記雄型及び雌型を取り除くと共に該成形体から前記液体を除去して、前記突起部の跡に前記炎口を形成する炎口形成工程と、

前記炎口が形成された成形体を高温低圧下に反応用原料ガスを含む気流に対向させて前記繊維表面に炭化珪素を析出させることにより炭化珪素被膜でコーティングするコーティング工程とを備えることを特徴とする表面燃焼バーナ用燃焼プレートの製造方法。

【請求項2】前記液体は水またはでんぷん糊、セラミック接着剤または合成樹脂接着剤から選ばれる1種のバインダー溶液であることを特徴とする請求項1記載の表面燃焼バーナ用燃焼プレートの製造方法。

【請求項3】前記液体が水であるときに、前記炎口形成工程において、前記成形体を乾燥することにより該成形体から水を除去することを特徴とする請求項2記載の表面燃焼バーナ用燃焼プレートの製造方法。

【請求項4】前記液体が前記バインダー溶液であるときに、前記炎口形成工程において、前記成形体を前記Si-C-O系炭化珪素繊維が熱劣化しない範囲の温度で焼却することにより該成形体から該バインダー溶液を除去することを特徴とする請求項2記載の表面燃焼バーナ用燃焼プレートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、給湯器等の各種燃焼装置に用いられる表面燃焼バーナ用燃焼プレートの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、給湯器等の各種燃焼装置に用いられる表面燃焼バーナとして、ガスバーナ本体の一方の面を覆うように燃焼プレートが取着され、該燃焼プレートから噴出するガスが該燃焼プレートの表面で燃焼する構成となっているものが知られている。

【0003】近年、前記燃焼プレートに、炭化珪素をコーティングしたSi-C-O系炭化珪素繊維を積層して得られた成形体を用いることが検討されている。前記炭化珪素繊維としては、SiC_{1.20}O_{0.42}の組成を有する

2

Si-C-O系炭化珪素繊維（日本カーボン株式会社製、ニカロン（商標））が知られている。この繊維は柔軟な連続フィラメントヤーンであり、それ自体は熱分解し易いが、化学蒸着法（CVD法と略記される）または化学気相浸透法（Chemical Vapor Infiltration、CVI法と略記される）により、その表面に炭化珪素をコーティングすることにより、前記燃焼プレートに適した優れた耐熱性が得られる。

【0004】前記炭化珪素をコーティングしたSi-C-O系炭化珪素繊維を積層して得られた成形体を前記燃焼プレートに用いるときには、前記繊維の間隙からガスが噴出するので燃焼プレートの全面を燃焼面とすることができるが、前記成形体における前記繊維の積層状態によっては、さらに前記燃焼プレートを貫通する炎口を設け、主として該炎口からガスを噴出、燃焼させるようにすることが望まれる。

【0005】しかしながら、前記Si-C-O系炭化珪素繊維の表面に炭化珪素をコーティングすると該炭化珪素繊維が硬化して剛性が高くなる傾向があり、このようなSi-C-O系炭化珪素繊維を積層して得られた成形体にドリル、パンチ等の穿孔部材を貫通させて前記炎口を形成しようとする、前記繊維は該穿孔部材の貫入時には形成される炎口の軸線から外周方向に向けて押し退けられるが、該穿孔部材を抜去すると一旦押し退けられていた繊維がその剛性により形成された炎口の外周側から該炎口内に膨出するため、所望の口径を有する炎口が形成されにくくなるとの不都合がある。

【0006】また、繊維の表面に炭化珪素をコーティングした前記炭化珪素繊維は、剛性が高くなると共に脆化する傾向があり、このような前記炭化珪素繊維を積層して得られた成形体に前記のようにして前記炎口を形成すると、形成された炎口の形状が崩れやすく、また、前記炎口が密に配置される部分では、前記成形体の表面に前記穿孔部材が衝突したときの衝撃により、前記成形体が折損することがあるとの不都合がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記不都合を解消するために、炭化珪素でコーティングされたSi-C-O系炭化珪素繊維が積層された成形体に所定形状の炎口が備えられている燃焼プレートを容易に製造することができる表面燃焼バーナ用燃焼プレートの製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の表面燃焼バーナ用燃焼プレートの製造方法は、表面燃焼バーナのガスバーナ本体の一方の面を覆うように取着される、炭化珪素でコーティングされたSi-C-O系炭化珪素繊維が積層された成形体に該成形体を貫通する複数の炎口を設けてなる燃焼プレートの製造方法であって、Si-C-O系炭化珪素繊維が分散され

た液体中に、前記炎口を形成する突起部を備えた雄型を浸漬し、該雄型で前記繊維を抄き取って所定の厚さに積層し、前記突起部に対応する孔部を備えた雌型を該突起部が該孔部に嵌合されるようにして、前記積層された繊維を該雄型と該雌型との間で圧縮することにより、所定の形状の成形体を形成する成形体形成工程と、前記成形体から前記雄型及び雌型を取り除くと共に該成形体から前記液体を除去して、前記突起部の跡に前記炎口を形成する炎口形成工程と、前記炎口が形成された成形体を高温低圧下に反応用原料ガスを含む気流に対向させて前記繊維表面に炭化珪素を析出させることにより炭化珪素被膜でコーティングするコーティング工程とを備えることを特徴とする。

【0009】本発明の表面燃焼バーナ用燃焼プレートの製造方法では、前記液体として水または、でんぷん糊、セラミック接着剤または合成樹脂接着剤から選ばれる1種のバインダー溶液が用いられる。前記液体が水であるときには、前記炎口形成工程において、前記成形体を乾燥することにより該成形体から水を除去する。また、前記液体が前記バインダー溶液であるときには、前記炎口形成工程において、前記成形体を前記Si-C-O系炭化珪素繊維が熱劣化しない範囲の温度で焼却することにより該成形体から該バインダー溶液を除去する。

【0010】

【作用】本発明の製造方法によれば、まず、Si-C-O系炭化珪素繊維を液体に分散しておき、該液体中に前記雄型を浸漬して前記繊維を抄き取ることにより、前記繊維が前記雄型の外面形状に沿って付着し、所定の厚さに積層される。次に、前記突起部に対応する孔部を備えた雌型の該孔部に、前記雄型の突起部が嵌合されるようにして、前記積層された繊維を該雄型と該雌型との間で圧縮すると、前記繊維は前記雄型の外面形状に沿うように付着しているため、前記雄型の突起部の跡に、該突起部の外面形状に沿って整形された内面形状を有する炎口が形成され、前記繊維が積層された成形体を得られる。次いで、前記成形体から前記雄型及び雌型を取り除くと共に、前記成形体から前記液体を除去し、前記繊維だけからなる成形体を得られる。

【0011】次に、前記炎口が形成された成形体を、高温低圧下に反応用原料ガスを含む気流に対向させて前記繊維表面に炭化珪素を析出させ、前記繊維表面を炭化珪素被膜でコーティングすることにより、所定形状の炎口を備える燃焼プレートが得られる。

【0012】このとき、前記液体は前記繊維を前記雄型に付着させるものであれば単なる水であってもよいが、でんぷん糊、セラミック接着剤または合成樹脂接着剤等のバインダー溶液を用いることにより、前記繊維が前記雄型に粘着して、前記突起部の外面形状に沿って整形された内面形状を有する炎口が形成されやすくなると共に、前記成形体を燃焼プレートとしたときに要求される

空隙率の調整が容易になる。

【0013】前記液体が水であるときには、前記成形体を乾燥することにより水が除去され、また、前記液体が前記バインダー溶液であるときには、前記成形体を前記Si-C-O系炭化珪素繊維が熱劣化しない範囲の温度で焼却することにより該バインダー溶液が除去され、前記繊維だけからなる成形体を得られる。

【0014】

【実施例】次に、添付の図面を参照しながら本発明の表面燃焼バーナ用燃焼プレートの製造方法についてさらに詳しく説明する。図1は本発明の燃焼プレートが用いられる表面燃焼バーナの一構成例を示す斜視図、図2は図1のI I-I I線端面図、図3乃至図5は本実施例の燃焼プレートの製造方法を示す説明的断面図であり、図6は図5示の成形体に炭化珪素をコーティングする方法を示す説明的断面図、図7は他の実施例の燃焼プレートの製造方法を示す説明的断面図である。

【0015】本実施例の表面燃焼バーナは、一般にグリルと称される焼き魚等の焼物調理用の後方排気型燃焼装置に用いられるものであって、被焼物が載置される燃焼室の天井に、上火用バーナとして前記被焼物に対向するように配置されるものである。図1示のように本実施例の表面燃焼バーナ1は、ノズル（図示せず）から噴出するガスと一次空気とを混合してガス混合気を供給するガス混合管2を備える扁平な箱型のガスバーナ本体3の一方の面を覆うように、炭化珪素をコーティングしたSi-C-O系炭化珪素繊維を積層してなる燃焼プレート4が、前記コーティングの際に該反応用原料ガスを含む気流に対向する側の面を燃焼面にして取着された構成となっている。前記表面燃焼バーナ1は、図2に示すように、ガスバーナ本体3と燃焼プレート4との空隙が、ガス混合管2から供給されるガス混合気を流通させるためのガス通路5となっており、燃焼プレート4には前記ガス混合気を噴出、燃焼させるために燃焼プレート4を貫通する小口径の炎口6が多数設けられる。

【0016】前記炎口6の口径はガス種により、0.8～1.2mmの範囲で適宜選択される。本実施例の表面燃焼バーナ1では、主として炎口6から噴出するガス混合気の燃焼により主たる燃焼炎が形成されるとともに、炎口6が設けられていない部分においても前記繊維の間隙から噴出するガス混合気の副次的燃焼により小火炎が形成される。

【0017】次に、図3乃至図5に従って、本実施例の燃焼プレート4の製造方法について説明する。

【0018】本実施例の製造方法では、まず、図3示のように、貯留槽31に収容された水またはバインダー溶液の液体32中に、Si-C-O系炭化珪素繊維33を分散させる。前記Si-C-O系炭化珪素繊維33は、直径9～25 μm 、密度2.0～3.0 g/cm^3 で、液体32に分散される。貯留槽31には、円柱状の突起

5

部34を備える雄型35が、液密に構成されたシリンダ36により昇降自在に備えられており、貯留槽31の上方には、雄型35の周縁部に沿って取着される外枠37と、突起部34に対応する孔部38を備える雌型39とが備えられている。

【0019】次に、前記Si-C-O系炭化珪素繊維33が分散された液体32中に前記炎口6を形成する突起部34を備える雄型35を浸漬し、シリンダ36により雄型35を上下に揺動することにより、該雄型35で紙を抄くようにして前記Si-C-O系炭化珪素繊維33を抄き取り、雄型35の外周形状に沿って付着させると共に所定の厚さに積層する。そして、図3に仮想線示するように、雄型35を積層されたSi-C-O系炭化珪素繊維33（図示せず）と共に、シリンダ36により上昇させる。

【0020】すると、図4示のように、まず、貯留槽31の上方に備えられている外枠37が雄型35に取着され、雄型35上に積層されたSi-C-O系炭化珪素繊維33の形状が外枠37の形状に従って規定される。次いで、雄型35の突起部34を雌型39の孔部38に嵌合させて、雄型35上に積層されたSi-C-O系炭化珪素繊維33を雄型35と雌型39との間で圧縮することにより、成形体40が得られる。

【0021】次に、図5示のように、成形体40から雄型35、外枠37及び雌型39を脱型すると、Si-C-O系炭化珪素繊維33は液体32を媒体として雄型35に備えられた突起部34の外周形状に沿って付着しているため、突起部34の抜き跡に内周形状が円柱状の突起部34に沿って円筒形に整形された炎口6が形成される。前記液体32は、でんぷん糊、セラミック接着剤、合成樹脂接着剤〔例えば、ポリビニルアルコール（PVA）〕等のバインダー溶液であることにより、Si-C-O系炭化珪素繊維33が円柱状の突起部34の外周形状に沿って粘着しやすくなると共に、燃焼プレート4として要求される空隙率の調整が容易になる。

【0022】前記のように成形体40から雄型35、外枠37及び雌型39を脱型した後、炎口6が形成された成形体40から、液体32を除去する。液体32の除去は、液体32が水であるときには成形体40を自然乾燥させることにより行う。また液体32が前記バインダー溶液であるときには、成形体40をSi-C-O系炭化珪素繊維33が熱劣化しない程度の範囲の温度で焼却することにより行う。

【0023】次に、前記炎口6が形成された成形体40にCVD法により炭化珪素をコーティングして前記Si-C-O系炭化珪素繊維の表面にさらにSiC被膜を形成する。前記CVD法は、図6示のように、高温低圧下のCVD炉内に、前記成形体40を水平に配置し、成形体40の垂直上方から反応用原料ガス（SiCl₄及びCH₄）を含むキャリアガス（H₂）の気流41を流下

6

させることにより行う。前記CVD炉は、1200～1300℃の範囲の温度に加熱されるとともに、20～60トールの範囲の圧力になるように減圧されている。

【0024】前記高温低圧条件下で、5～30分間処理すると、成形体40の前記気流41に対向する側の面40aでは、Si-C-O系炭化珪素繊維の表面が0.1～0.7μmの厚さのSiC被膜（図示せず）でコーティングされ、反対側の面40bでは重力の影響を受けて前記反応用原料ガスが多くなるので、前記繊維の表面が面40aより厚いSiC被膜（図示せず）でコーティングされる。Si-C-O系炭化珪素繊維は、その表面に形成されるSiC被膜が厚くなるほど耐熱性が低くなる傾向があるが、前記SiC被膜の厚さが0.1～0.7μmの範囲にある面40aでは1300～1400℃の温度で耐熱性を示し、SiC被膜の厚さが0.7μmを超える面40bでも800℃程度の温度まで耐熱性を示すので、十分な耐熱性を備える燃焼プレート4が得られる。

【0025】本実施例では、雄型35でSi-C-O系炭化珪素繊維33を抄き取って所定の厚さに積層した後、雄型35に外枠37を取着して雄型35上に積層されたSi-C-O系炭化珪素繊維33の形状を規定するようにしているが、図7示のように、予め外枠37が取着された雄型35を液体32中に浸漬してSi-C-O系炭化珪素繊維33を抄き取るようにしてもよい。

【0026】前記実施例に用いられる雄型35は、金属製であってもよいが、紙等の可燃性材料を用いてシリンダ36に着脱自在にしておき、成形体40から外枠37及び雌型39を脱型したのち、雄型35を成形体40と共にSi-C-O系炭化珪素繊維が熱劣化しない程度の温度で焼却することにより、取り除いてもよい。雄型35が金属製であると、成形体40から機械的に脱型するときに、突起部34が炎口6の形状を変形させることがあるが、前記のように可燃性材料からなる雄型35を焼却により取り除くようにするときには、成形体40に機械的な力が作用しないので、炎口6の形状が変形されず、突起部34の跡に寸法精度に優れた炎口6を形成することができる。また、このときには、雄型35の焼却と同時に成形体40が乾燥され、液体32が除去されるので好都合である。

【0027】尚、前記実施例では、成形体40のコーティングをCVD法により行っているが、CVI法により行うようにしてもよい。さらに、前記実施例では、焼物調理用の後方排気型燃焼装置に用いられる表面燃焼バーナについて説明しているが、本発明の表面燃焼バーナはこれに限定されるものではなく、給湯器等の各種燃焼装置に用いることができる。

【0028】

【発明の効果】以上のことから明かなように、本発明の表面燃焼バーナ用燃焼プレートの製造方法によれば、

7

炭化珪素でコーティングされたSi-C-O系炭化珪素繊維が積層された成形体に穿孔部材で炎口を形成することなく、前記成形体に所定形状の炎口を備える燃烧プレートを用意に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の表面燃烧バーナの構成を示す斜視図。

【図2】図1のII-II線端面図。

【図3】本実施例の表面燃烧バーナの製造方法を示す説明的断面図。

【図4】本実施例の表面燃烧バーナの製造方法を示す説明的断面図。

8

【図5】本実施例の表面燃烧バーナの製造方法を示す説明的断面図。

【図6】図5示の成形体に炭化珪素をコーティングする方法を示す説明的断面図。

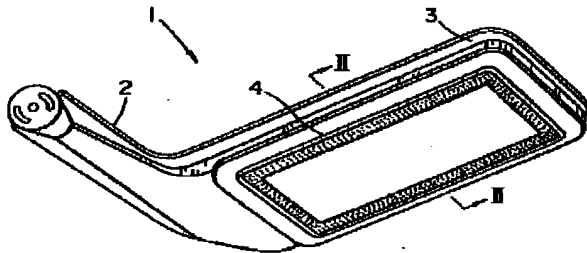
【図7】他の実施例の表面燃烧バーナの製造方法を示す説明的断面図。

【符号の説明】

1…表面燃烧バーナ、 4…燃烧プレート、 6…炎口、 32…水またはバインダー溶液、 33…Si-C-O系炭化珪素繊維、 34…突起部、 35…雄型、 38…孔部、 39…雌型、 40…成形体、 41…反応用原料ガスを含む気流。

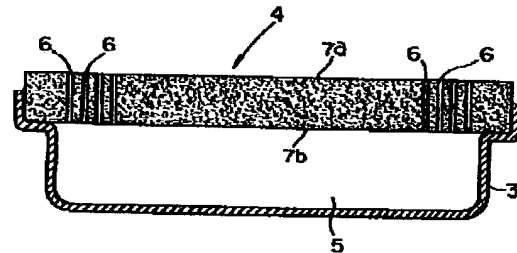
【図1】

FIG. 1



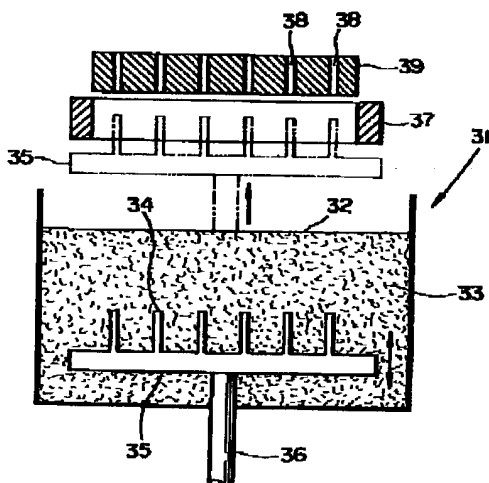
【図2】

FIG. 2



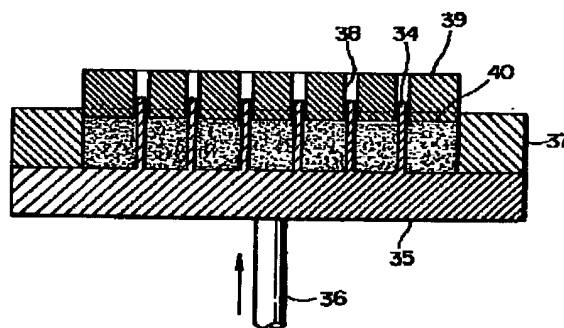
【図3】

FIG. 3



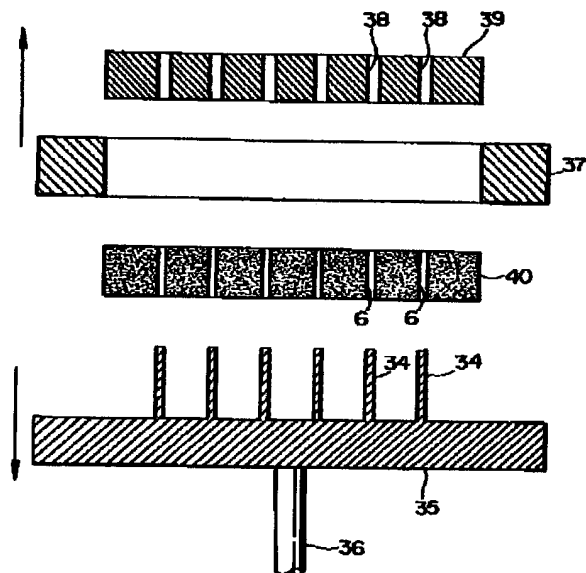
【図4】

FIG. 4



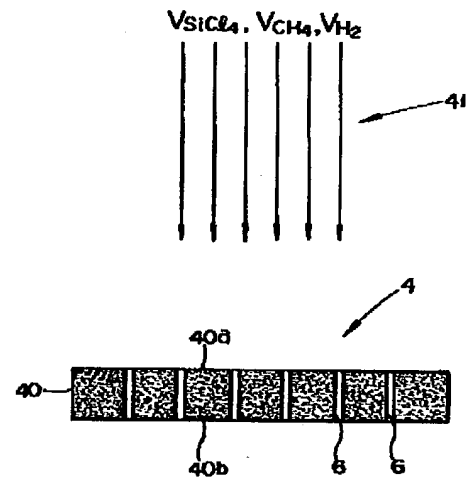
【図5】

FIG. 5



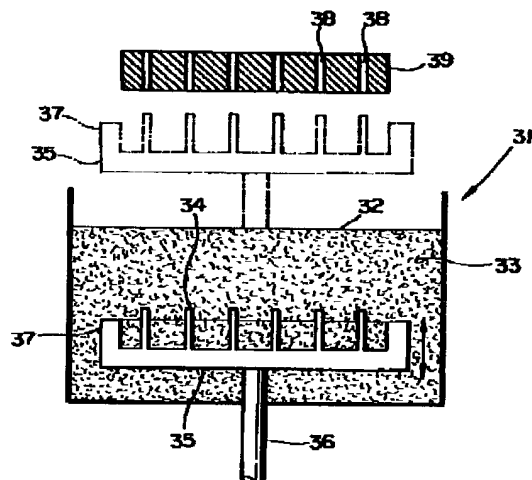
【図6】

FIG. 6



【図7】

FIG. 7



フロントページの続き

(72)発明者 井上 一人
愛知県名古屋市中川区福住町2番26号 リ
ンナイ株式会社内